

УДК 372.851

DOI [https://doi.org/10.24144/2616-7700.2023.43\(2\).119-129](https://doi.org/10.24144/2616-7700.2023.43(2).119-129)**Н. В. Ічанська<sup>1</sup>, Д. Ю. Лозицький<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Національний університет «Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка»,  
доцент кафедри вищої математики,  
кандидат фізико-математичних наук  
[itm.ichanska@nupp.edu.ua](mailto:itm.ichanska@nupp.edu.ua)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5963-9288>

<sup>2</sup> Національний університет «Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка»,  
студент навчально-наукового інституту нафти і газу,  
[daniilo.lozickiy@gmail.com](mailto:daniilo.lozickiy@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1745-7694>

## ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО АПАРАТУ ТА ІКТ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ

У сучасному інформаційному суспільстві, де кількісні дані та обробка інформації відіграють ключову роль, використання математичного апарату та інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) стає необхідністю. Це є надзвичайно важливим для моделювання, розв'язання складних прикладних задач у наукових дослідженнях і виробничій діяльності.

У роботі досліджено особливості математичної підготовки студентів інженерних спеціальностей і розглянуто можливості вдосконалення освітнього процесу шляхом застосування ІКТ. Авторами підкреслено роль і важливість застосування математичного апарату та інформаційно-комунікаційних технологій при розв'язанні практичних завдань у різних галузях. У статті наведено деякі приклади математичних задач, які застосовуються при розв'язанні інженерних завдань. Використання таких задач при вивченні курсу вищої математики демонструє зв'язок теорії з практикою й сприяє підвищенню мотивації до вивчення математики та застосуванню математичного апарату при дослідженнях виробничих процесів.

Для поліпшення ефективності навчання, авторами запропоновано шляхи оптимізації освітнього процесу та можливості використання сучасних інформаційних технологій для розв'язання практичних завдань.

**Ключові слова:** освітній процес, прикладні задачі, інформаційно-комунікаційні технології, цифровізація, інженерні завдання, центр мас, ферма, Марле.

**1. Вступ.** У сучасному суспільстві важливим аспектом є розвиток освіти й ефективна підготовка фахівців, котрі володіють базовими знаннями й здатні до постійного самовдосконалення, самонавчання та адаптації до викликів сучасності.

Важливою складовою базової підготовки сучасних інженерів є вивчення предметів математичного спрямування, оскільки кількісні методи знаходять застосування практично у всіх сферах діяльності.

Використання математичного апарату та інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) при вивченні вищої математики та розв'язанні задач прикладного змісту дозволяють персоналізувати навчальний процес, контролювати рівень знань, а також надають можливості для дистанційного та самостійного навчання.

Прикладні задачі наочно демонструють можливості застосування теоретичних знань й умінь у практичних ситуаціях. Розв'язання цих задач активно

формує критичне мислення, креативний підхід, здатність працювати у команді.

Інформаційно-комунікаційні технології дають можливість осучаснити освітній простір, перетворити навчальний процес у цікаве, доступне, мобільне середовище. При розв'язанні прикладних завдань засобами ІКТ збагачується навчальний процес, розширюється інфопростір, покращується сприйняття начальних матеріалів, виникає активна дискусія, що має зворотній зв'язок [1–3].

Сучасний світ вимагає повну чи максимально часткову цифровізацію всіх сфер суспільства і освіти насамперед. Особливо ефективно процеси цифровізації впливають на розв'язання різноманітних прикладних завдань, адже вони потребують використання певних математичних знань і методів, що часто громіздко та складно, а тому потребує автоматизації.

Поява універсальних пакетів, наприклад, Maple, Mathematica, Mathcad, Matlab, Maxima та ін., суттєво удосконалила проведення обчислень та застосування математичного апарату, а також підвищила популяризацію впровадження інформаційних технологій із застосуванням комп'ютерної техніки [4, 5].

Зручний інтерфейс і широкі можливості дозволяють виконувати багато стандартних і спеціалізованих операцій над функціями та виразами. Потужні графічні можливості, наявність власних мов програмування і засобів суттєво спрощують роботу для роботи з даними. Корисним є те, що ці програми підтримують імпорт та експорт даних до і з інших програмних продуктів (текстові та графічні редактори, електронні таблиці та ін.) [1].

Використання математичних пакетів надає можливість користувачам вирішувати широкий спектр завдань, включаючи проведення математичних досліджень з аналітичними та числовими розрахунками, розробку алгоритмів для чисельних методів, математичне моделювання, аналіз та обробку експериментальних даних, а також створення наукової та інженерної графіки та графічних та числових звітів.

**2. Постановка задачі.** У сучасному світі, завдяки стрімкому розвитку інформаційних технологій і розповсюдженню комп'ютерів, використання математичного апарату та інформаційно-комунікаційних технологій стало життєво необхідним. Однією з основних пріоритетних задач сучасної державної освітньої політики України є цифровізація та інтеграція національної освіти в світовий освітній контекст. Фундаментальна наука математика є ключовим фактором для вирішення міждисциплінарних проблем [6]. Вона використовується в усіх сферах життєдіяльності нашого суспільства. Особливо ефективним є її застосування в прикладних науках (фізика, біологія, медицина, економіка, географія, лінгвістика, соціологія, психологія та інші). Беззаперечними є актуальність професійної спрямованості математичних знань і навичок та важливість забезпечення високого рівня математичної освіти у майбутніх інженерів з потребою збереження фундаментальності й універсальності дисципліни.

Застосування ІКТ у навчальному процесі проаналізовано й розглянуто у наукових працях В. Михалевича і Я. Крупського [7, 8], М. Жалдака [9], В. Клочко [10], О. Співаковського [11], Ю. Триуса [12] та ін. Актуальною є тематика використання електронних підручників, мультимедійних презентацій, мультимедійних зображень та ін. [13, 14]. Дослідники активно вивчають можливості використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі викладання

математичних предметів (наприклад, [15]).

Ця стаття спрямована на визначення можливостей і переваг інтеграції математики та ІКТ у навчальний процес при підготовці сучасного інженера. **Метою статті** є пошук шляхів удосконалення навчального процесу та висвітлення важливості математичної освіти для студентів інженерних спеціальностей.

**3. Основний результат.** Сучасна інженерія вимагає від фахівців володіння ІКТ й застосування поглибленого математичного апарату. Для студентів важливим є практичний аспект математики, а також формування у ній коректної математичної постановки прикладних задач і побудови моделей.

Центр маси системи часто розраховується при проектуванні різних деталей в машинобудуванні [16, 17]. Знаходження центра маси відіграє важливу роль у забезпеченні балансу, який може бути застосований, наприклад, при створенні альтернативних варіантів меблів, транспортних засобів, у будівництві, у складуванні та ін. Без знання основних принципів, за якими визначається центр маси, буде складно організувати безпеку робіт з масивними навантаженнями і будь-якими габаритними предметами, що є дуже важливим на промисловому виробництві.

У цій роботі проілюстровано приклад розв'язання задачі з курсу вищої математики для інженерів про знаходження центру маси для каркасної ферми.

Ферма — система стрижнів, коли все навантаження розподіляється всередині самої конструкції і дозволяє перекривати великі прольоти без будь-яких будівельних опор. Основною сферою використання ферм є конструювання металевих каркасів для навісів і різних будівель. Крім того, за допомогою таких конструкцій виконується захист значних площ від сонця і атмосферних опадів. Широко використовуються металеві ферми в спорудженні мостів і як перекриттів в сегменті промислового або приватного будівництва. Локальні використання ферм з профільних труб спостерігається при облаштуванні об'єктів зв'язку, ліній електропостачання, автотранспортних доріг [18].

Розглянемо, наприклад, такі задачі:

знайти координати центру маси плоскої ферми, складеної з тонких одноріздних стрижнів однакової погонної ваги:

а)

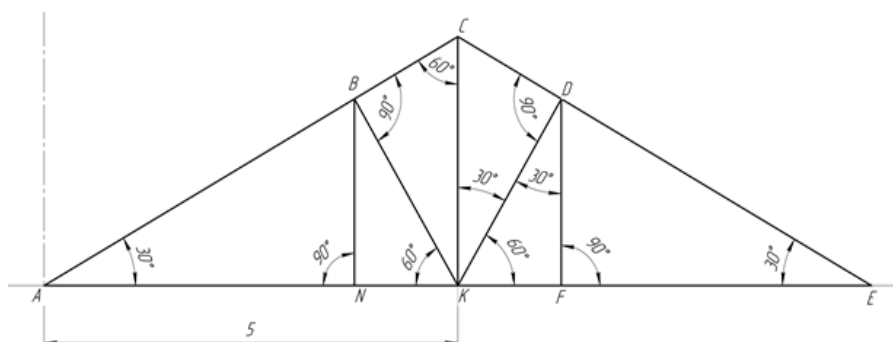


Рис. 1. Симетричний каркас даху.

б)

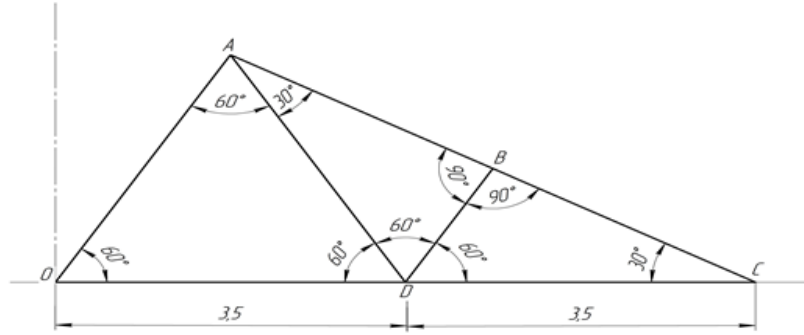


Рис. 2. Несиметричний каркас даху.

Наведемо розв'язання для б).

Передусім виберемо систему координат: вісь  $Ox$  направимо вздовж нижнього краю ферми, а вісь  $Oy$  — уздовж її лівого краю.

Координати центру маси ферми визначимо за формулами (1), (2):

$$x_c = \frac{\sum_{i=1}^n l_i x_i}{l}, \quad (1)$$

$$y_c = \frac{\sum_{i=1}^n l_i y_i}{l}, \quad (2)$$

де  $l_i$  — довжина  $i$ -ої ланки ферми (тут  $n = 37$ ),  $l$  — сума довжин всіх ланок,  $(x_i; y_i)$  — координати центру маси  $i$ -ої ланки.

Знаходимо:

$$AB: l_{AB} = 1; x_{AB} = 0; y_{AB} = 0,5;$$

$$BC: l_{BC} = 1 \tan 30^\circ = 0,58; x_{BC} = 0,29; y_{BC} = 1;$$

$$AC: l_{AC} = 0,58 \cdot 2 = 1,16; x_{AC} = 0,29; y_{AC} = 0,5;$$

$$BE: l_{BE} = 1; x_{BE} = 0; y_{BE} = 1,5;$$

$$EC: l_{EC} = 1,16; x_{EC} = 0,29; y_{EC} = 1,5;$$

$$CD: l_{CD} = 1,16; x_{CD} = 0,58 + 0,29 = 0,87; y_{CD} = 1,5;$$

$$ED: l_{ED} = 1,16; x_{ED} = 0,58; y_{ED} = 2;$$

$$FE: l_{FE} = 1,16 \cot 30^\circ = 2; x_{FE} = 0; y_{FE} = 3;$$

$$FD: l_{FD} = 1,16 \cdot 2 = 2,32; x_{FD} = 0,58; y_{FD} = 3;$$

$$DG: l_{DG} = 2,32; x_{DG} = 1,16 + 0,58 = 1,74; y_{DG} = 3;$$

$$FG: l_{FG} = 2,32; x_{FG} = 1,16; y_{FG} = 4;$$

$$FH: l_{FH} = 2,32; x_{FH} = 0; y_{FH} = 4 + 1,16 = 5,16;$$

$$HI: l_{HI} = 2,32; x_{HI} = 1,16; y_{HI} = 4 + 2,32 = 4 + 2,32 = 6,32;$$

$$IG: l_{IG} = 2,32; x_{IG} = 2,32; y_{IG} = 5,16;$$

$$FI: l_{FI} = 2,32\sqrt{2} = 3,28; x_{FI} = 1,16; y_{FI} = 5,16;$$

$$GK: l_{GK} = 2,32; x_{GK} = 2,32 + 1,16 = 3,48; y_{GK} = 4;$$

$$IJ: l_{IJ} = 2,32; x_{IJ} = 3,48; y_{IJ} = 6,32;$$

$$GJ: l_{GJ} = 3,28; x_{GJ} = 3,48; y_{GJ} = 5,16;$$

JK:  $l_{JK} = 2,32$ ;  $x_{JK} = 2,32 + 2,32 = 4,64$ ;  $y_{JK} = 5,16$ ;  
 KL:  $l_{KL} = 2,32$ ;  $x_{KL} = 4,64 + 1,16 = 5,8$ ;  $y_{KL} = 4$ ;  
 JM:  $l_{JM} = 2,32$ ;  $x_{JM} = 5,8$ ;  $y_{JM} = 6,32$ ;  
 JL:  $l_{JL} = 3,28$ ;  $x_{JL} = 5,8$ ;  $y_{JL} = 5,16$ ;  
 ML:  $l_{ML} = 2,32$ ;  $x_{ML} = 2,32 \cdot 3 = 6,96$ ;  $y_{ML} = 5,16$ ;  
 MN:  $l_{MN} = 2,32$ ;  $x_{MN} = 6,96 + 1,16 = 8,12$ ;  $y_{MN} = 6,32$ ;  
 LO:  $l_{LO} = 2,32$ ;  $x_{LO} = 8,12$ ;  $y_{LO} = 0,4$ ;  
 NO:  $l_{NO} = 2,32$ ;  $x_{NO} = 2,32 \cdot 4 = 9,28$ ;  $y_{NO} = 5,16$ ;  
 MO:  $l_{MO} = 3,28$ ;  $x_{MO} = 8,12$ ;  $y_{MO} = 5,16$ ;  
 LQ:  $l_{LQ} = 2,32$ ;  $x_{LQ} = 9,28 - 1,16 - 0,58 = 7,54$ ;  $y_{LQ} = 3$ ;  
 QO:  $l_{QO} = 2,32$ ;  $x_{QO} = 9,28 - 0,58 = 8,7$ ;  $y_{QO} = 3$ ;  
 OP:  $l_{OP} = 2$ ;  $x_{OP} = 9,28$ ;  $y_{OP} = 3$ ;  
 QP:  $l_{QP} = 1,16$ ;  $x_{QP} = 8,7$ ;  $y_{QP} = 2$ ;  
 QT:  $l_{QT} = 1,16$ ;  $x_{QT} = 9,28 - 0,58 - 0,29 = 8,41$ ;  $y_{QT} = 1,5$ ;  
 PT:  $l_{PT} = 1,16$ ;  $x_{PT} = 9,28 - 0,29 = 8,99$ ;  $y_{PT} = 1,5$ ;  
 PS:  $l_{PS} = 1$ ;  $x_{PS} = 9,28$ ;  $y_{PS} = 1,5$ ;  
 TS:  $l_{TS} = 0,58$ ;  $x_{TS} = 8,99$ ;  $y_{TS} = 1$ ;  
 SV:  $l_{SV} = 1$ ;  $x_{SV} = 9,28$ ;  $y_{SV} = 0,5$ ;  
 TV:  $l_{TV} = 1,16$ ;  $x_{TV} = 8,99$ ;  $y_{TV} = 0,5$ .

Отже, координати центра маси плоскої ферми:

$$x_c = \frac{329,37}{70,99} = 4,64; \quad y_c = \frac{286,05}{70,99} = 4,03.$$

Використання комп'ютерних математичних систем і пакетів є розумним і корисним для автоматизації обчислень, зокрема Maple, адже багато прикладних задач потребують проведення громіздких обчислень, необхідність візуального представлення результатів і перевірку їх на коректність [19].

Maple — це комп'ютерна алгебраїчна система та середовище для обчислень, яке використовується у вищій математичній освіті та наукових дослідженнях. Вона надає інструменти для символічних та чисельних обчислень, а також графічного відображення математичних виразів. Maple має розширений функціонал для вирішення математичних задач, включаючи алгебру, аналіз, диференціальні рівняння, інтегрування та інше. Програма дозволяє математикам, інженерам та іншим науковцям виконувати складні обчислення, моделювати математичні процеси та розв'язувати різноманітні завдання, пов'язані з математикою та науками [5].

Наприклад, основні функції Maple для розв'язання рівнянь і нерівностей включають:

- `solve()`: Використовується для розв'язання алгебраїчних рівнянь і нерівностей.
- `fsolve()`: Вирішує чисельні рівняння та системи рівнянь за допомогою чисельних методів.
- `solvetoools:-ineq()`: Використовується для розв'язання нерівностей та їх систем.

Maple також має можливість розв'язувати рівняння та нерівності з використанням спеціалізованих пакетів, таких як пакет для розв'язання диференціальних рівнянь `dsolve()` для диференціальних рівнянь.

Таблиця 1.

Дані обчислень

Стрижень	$l_i$	$x_i$	$y_i$	$l_i x_i$	$l_i y_i$
AB	1	0	0,5	0	0,5
BC	0,58	0,29	1	0,17	0,58
AC	1,16	0,29	0,5	0,34	0,58
BE	1	0	1,5	0	1,5
EC	1,16	0,29	1,5	0,34	1,74
CD	1,16	0,87	1,5	1	1,74
ED	1,16	0,58	2	0,67	2,32
FE	2	0	3	0	6
FD	2,32	0,58	3	1,35	6,96
DG	2,32	1,74	3	4,04	6,96
FG	2,32	1,16	4	2,7	9,28
FH	2,32	0	5,16	0	11,97
HI	2,32	1,16	6,32	2,69	14,66
IG	2,32	2,32	5,16	5,38	11,97
FI	3,28	1,16	5,16	3,8	16,92
GK	2,32	3,48	4	8,07	9,28
IJ	2,32	3,48	6,32	8,07	14,66
GJ	3,28	3,48	5,16	11,41	16,92
JK	2,32	4,64	5,16	10,76	11,97
KL	2,32	5,8	4	13,46	9,28
JM	2,32	5,8	6,32	13,46	14,66
JL	3,28	5,8	5,16	19,02	16,92
ML	2,32	6,96	5,16	16,15	11,97
MN	2,32	8,12	6,32	18,84	14,66
LO	2,32	8,12	4	18,84	9,28
NO	2,32	9,28	5,16	21,53	11,97
MO	3,28	8,12	5,16	26,63	16,92
LQ	2,32	7,54	3	17,49	6,96
QO	2,32	8,7	3	20,18	6,96
OP	2	9,28	3	18,56	6
QP	1,16	8,7	2	10,09	2,32
QT	1,16	8,41	1,5	9,76	1,74
PT	1,16	8,99	1,5	10,43	1,74
PS	1	9,28	1,5	9,28	1,5
TS	0,58	8,99	1	5,21	0,58
SV	1	9,28	0,5	9,28	0,5
TV	1,16	8,99	0,5	10,43	0,58
Сума:	70,99	—	—	329,37	286,05

Ця система дозволяє виконувати символічний аналіз та обчислення, що дуже корисно для математичних обчислень та наукових досліджень.

Команда solve( ) дозволяє розв'язувати рівняння і системи рівнянь, нерів-

ності і системи нерівностей. Ця команда завжди намагається знайти скінчений розв’язок в аналітичній формі. Її синтаксис доволі простий: solve (рівняння, змінна); solve ({рівняння 1, рівняння 2, ...}, {змінна 1, змінна 2, ...}) [20].

Наведемо приклад розв’язання нелінійної системи двох рівнянь засобами Maple:

$$\begin{cases} x^2 + 26x + y^3 = 0, \\ 3x + y = 0. \end{cases}$$

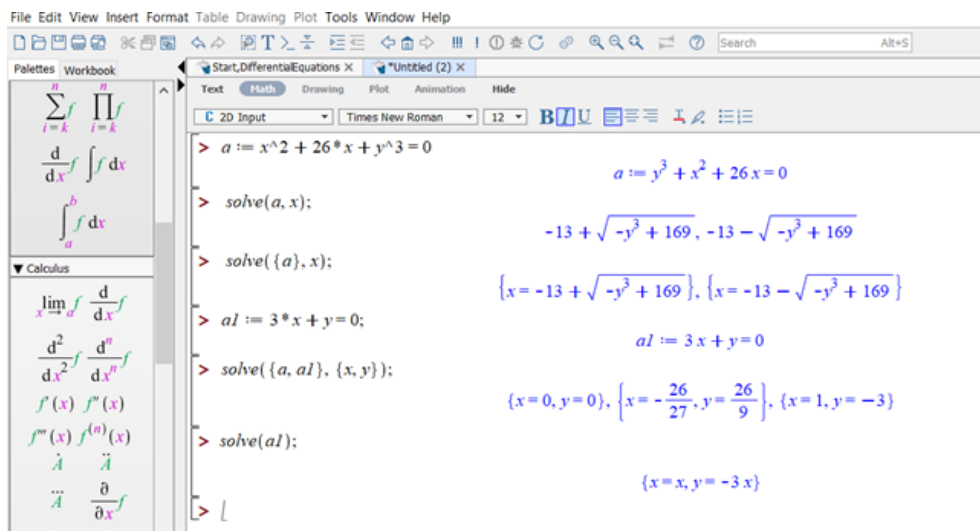


Рис. 3. Приклад розв’язання нелінійної системи.

Зауважимо, що Maple є потужним інструментом для символічних обчислень, який має багато функцій для розв’язання різних математичних завдань, включаючи розв’язання алгебраїчних рівнянь і нерівностей, а також їх систем.

Знаходження похідних та обчислення інтегралів також можна продуктивно зреалізувати в Maple.

Диференціальні рівняння широко описують фізичні процеси і тому їх застосовують в більшості прикладних задач різних галузей науки і техніки, наприклад:

- 1) Механіка: рух тіл, які підпадають під дію сил, рух падаючого предмета або коливання пружини.
- 2) Електроніка: аналіз і проектування електричних ланцюгів, які містять конденсатори, індуктивності і резистори.
- 3) Тепло та масопереніс: рівняння теплопровідності й рівняння дифузії використовуються для моделювання теплопередачі і розповсюдження речовини в системах.
- 4) Хімічні реакції: диференціальні рівняння реакційної кінетики описують швидкість хімічних реакцій та зміни концентрацій речовин з часом.
- 5) Біологія: моделі біологічних процесів, таких як поширення хвороб, популяційні динаміки та фізіологічні процеси.
- 6) Фінанси: моделювання цінових змін на фінансових ринках, ризику та прийняття фінансових рішень.

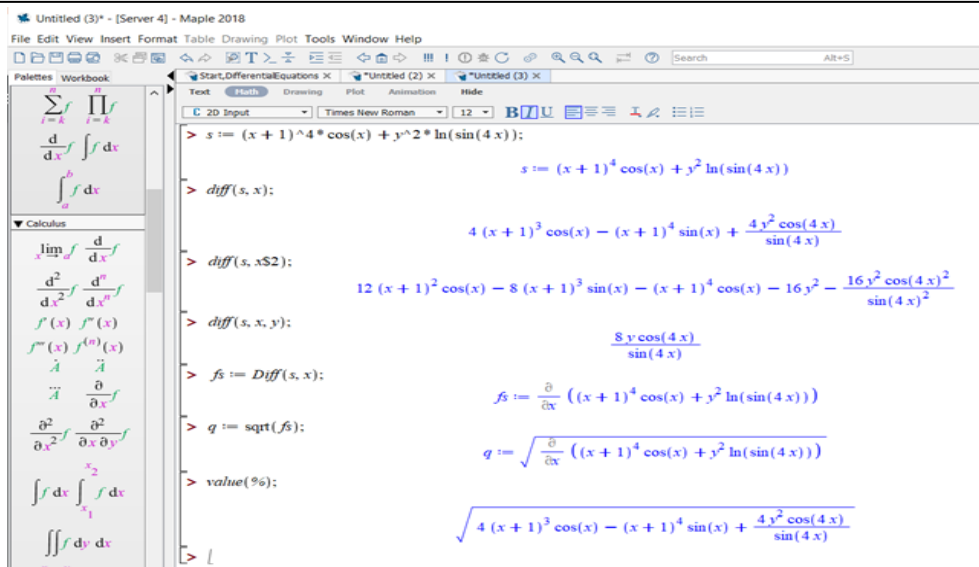


Рис. 4. Приклад знаходження похідних.

- 7) Метеорологія: рівняння для моделювання атмосферних процесів, такі як рух повітря, температурні градієнти та опади.
- 8) Інженерія: аналіз та проектування різноманітних інженерних систем, включаючи електричні кола, механічні конструкції та системи керування.

Диференціальні рівняння є потужним інструментом для моделювання та розуміння різноманітних явищ у природі та техніці. Розв'язання диференціальних рівнянь потребує глибокого володіння математичним апаратом та не є складним при застосуванні комп'ютерних систем.

Отже, Maple є корисним апаратом для вирішення різноманітних математичних проблем.

**4. Висновки.** При дослідженні авторами розглянуто прикладні задачі на знаходження елементів, що мають широке застосування при розв'язанні інженерних завдань. Наведені приклади наочно демонструють ефективне використання математики при дослідженні фізичних, виробничих і економічних процесів й сприяють підвищенню мотивації до вивчення математики.

Інтеграція математичного апарату при вивченні фахових дисциплін є надзвичайно важливою та перспективною тенденцією. Вона сприяє підвищенню рівня математичної культури, розвитку наукових досліджень і практичних застосувань математики в різних галузях.

ІКТ дозволяють візуалізувати та анімувати дослідження, спрямовувати навчання на комплексний розвиток особистості, значно розширити доступ та обробку різноманітної інформації та ресурсів, а також автоматизувати розрахунки.

Сучасність вимагає змін вимог до майбутнього інженера, потребує постійної перебудови структурних елементів освітнього процесу й його прикладної спрямованості. Якісне засвоєння основних і базових понять математичних дисциплін сприяє конкурентоспроможності та якісній професійній підготовці інженерів.



**Список використаної літератури**

1. Казнадій С. П., Мурашківська В. П., Руновська Л. А. Використання комп'ютерних технологій в навчальному процесі. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2016. Т. 2, № 56.
2. Ічанська Н., Шурпик О. Інформаційні технології у навчанні вищої математики. *Методологія сучасних наукових досліджень* : Збірник наукових праць за результатами XVIII Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 300-річчю Г. С. Сковороди. Харків, 2022. С. 246–248.
3. Ічанська Н. В. Освітні інтернет-ресурси та онлайн середовища в навчально-виховній діяльності викладача закладу вищої освіти. *Системи управління, навігації та зв'язку*. 2020. Вип. 4, № 62. С. 40–42. DOI: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2020.4.040>
4. Левчук О. В., Дзись В. Г., Новицька Л. І. Вища математика з використанням MATHCAD: довідник для ВНЗ. Вінниця: ВНАУ, 2013. 130 с.
5. Круський Я. Проблеми ефективної роботи студентів під час використання навчальних Maple тренажерів з покрокового розв'язання типових задач вищої математики. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. Частина 3*. 2011. С. 130–135. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpudpu\\_2011\\_3\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpudpu_2011_3_19) (дата звернення: 03.09.2023).
6. Onyshchenko V., Ichanska N., Skryl V., Furmanchuk O. Economic and Mathematical Modeling of Innovative Development of Enterprises in the Construction Industry : Proceedings of the 3rd International Conference on Building Innovations. Vol. 181. Lecture Notes in Civil Engineering. Springer : Cham. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-85043-2\\_65](https://doi.org/10.1007/978-3-030-85043-2_65)
7. Михалевич В. М. Підвищення ефективності самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів за допомогою Maple-технологій (перевіряючий комплекс). *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5 Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2010. Вип. 2. С. 285–290.
8. Михалевич В. М. Використання систем комп'ютерної математики у процесі навчання студентів ВНЗ : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2016. 279 с.
9. Морзе Н. В., Кочарян А. Б. Модель стандарту ІКТ-компетентності викладачів університету в контексті підвищення якості освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. Вип. 43, № 5. С. 27–39.
10. Ключко В. І. Застосування новітніх інформаційних технологій при вивченні вищої математики у технічному вузі : навч.-метод. посіб. Вінниця : ВДТУ, 1997. 300 с.
11. Сліваковський О. В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей : монографія. Херсон : Айлант, 2003. 228 с.
12. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики : монографія. Черкаси : Брама-Україна, 2005. 400 с.
13. Morokhovets N. Yu. Developing the Professional Competence of Future Doctors in the Instructional Setting of Higher Medical Educational Institutions. *Wiadomości Lekarskie*. 2017. Vol. LXX, No. 1. P. 101–104.
14. Синиця М. О. Використання мультимедійних технологій у навчальному процесі ВНЗ як засіб формування педагогічних знань : Професійна педагогічна освіта: становлення і розвиток педагогічного знання: монографія / за ред. проф. О.А. Дубасенюк. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 418–438.
15. Ічанська Н. Застосування освітніх інтернет-ресурсів у навчальній роботі з іноземними студентами. *Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць*. 2020. Т. 3, № 61. С. 86–89. DOI: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2020.3.086>
16. Горік А. В., Піскунов В. Г., Серов Н. І. Аналітичне рішення задачі про вигин неоднорідного некруглого циліндричного тіла. *Міжнародна прикладна механіка*. 2002. Т. 38. С. 1261–1271. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1022218731489>.
17. Горік А. В., Піскунов В. Г., Серов М. І. та співавт. Аналітичне рішення задачі про вигин складеної балки на основі вдосконаленої моделі деформування. *Сила Матер.* 1999. Т. 31. С. 85–98. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02509745>
18. Сахновський М. М. Розділ IV «Розрахунок конструювання з'єднань та елементів зварних конструкцій». § Ферми. Довідник конструктора будівельних зварних конструкцій.

- Дніпропетровськ : „Промінь”, 1975. 237 с.
19. Дрозденко В. О. Maple в математиці: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів III та IV рівнів акредитації. Біла Церква, 2019. 328 с.
  20. Махней О. В. Математичне забезпечення автоматизації прикладних досліджень: навчальний посібник. Івано-Франківськ : Сімик, 2013. 304 с.

### **Ichanska N. V., Lozitsky D. Yu.** Using Mathematical Tools and ICT for Solving Applied Problems.

In the modern information society, where quantitative data and information processing play a crucial role, the use of mathematical tools and information and communication technologies (ICT) becomes a necessity. This is particularly important for modeling and solving complex applied problems in scientific research and industrial activities.

The paper explores the peculiarities of students' mathematical training in engineering specialties and discusses the possibilities of improving the educational process through the application of ICT. The authors emphasize the role and importance of using mathematical tools and information and communication technologies in solving practical tasks in various fields. The article provides some examples of mathematical problems that are applied in solving engineering tasks. The use of such problems in the study of higher mathematics demonstrates the connection between theory and practice and promotes motivation for learning mathematics and applying mathematical tools in production process research.

To enhance the effectiveness of education, the authors propose ways to optimize the educational process and opportunities for using modern information technologies to solve practical tasks.

**Keywords:** educational process, applied problems, information and communication technologies, digitalization, engineering tasks, center of mass, truss, Maple.

### **References**

1. Kaznadiy, S. P., Murashkowska, V. P., & Runovska, L. A. (2016). The use of computer technologies in the educational process. *Pedagogical Sciences: Theory, History, Innovative Technologies*, 2, 263–269.
2. Ichanska, N., & Shurpyk, O. (2022). Information technologies in teaching higher mathematics. Methodology of modern scientific research. *Collection of scientific works based on the results of the XVIII International scientific and practical conference dedicated to the 300th anniversary of H. S. Skovoroda*. Kharkiv [in Ukrainian].
3. Ichanska, N. V. (2020). Educational Internet resources and online environments in the educational activity of a teacher of a higher education institution. *Control, navigation and communication systems*, 4(62), 40–42. <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2020.4.040>
4. Levchuk, O. V., Dzis, V. G., & Novytska, L. I. (2013). *Higher mathematics using MATHCAD: a guide for universities*. Vinnytsia: VNAU [in Ukrainian].
5. Krupsky, I. (2011). Problems of effective work of students during the use of educational Maple simulators for step-by-step solutions of typical problems of higher mathematics. *Collection of scientific papers of the Uman State Pedagogical University. Part 3*, 130–135. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpudpu\\_2011\\_3\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpudpu_2011_3_19)
6. Onyshchenko, V., Ichanska, N., Skryl, V., & Furmanchuk, O. (2022). Economic and Mathematical Modeling of Innovative Development of Enterprises in the Construction Industry. In: Onyshchenko, V., Mammadova, G., Sivitska, S., Gasimov, A. (eds.). *Proceedings of the 3rd International Conference on Building Innovations. Lecture Notes in Civil Engineering*. Vol. 181. Springer: Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-85043-2\\_65](https://doi.org/10.1007/978-3-030-85043-2_65)
7. Mykhalevych, V. M., & Krupskiy, Y. V. (2010). Improving the efficiency of independent educational and cognitive activity of students using Maple technologies. *Scientific Bulletin of the National Pedagogical University named after M. P. Dragomanov. Series 5. Pedagogical Sciences: Realities and Prospects*, 22, 285–290 [in Ukrainian].
8. Mikhalevich, V. M. (2016). *The use of computer mathematics systems in the process of education of university students: monograph*. Vinnytsia: VNTU [in Ukrainian].

9. Morze, N. V., & Kocharyan, A. B. (2014). The model of the ICT competence standard of university teachers in the context of improving the quality of education. *Information Technologies and Learning Tools*, 43(5), 27–39.
10. Klochko, V. I. (1997). *The use of advanced information technologies in the study of higher mathematics in a technical university: Educational-methodical manual*. Vinnytsia: VNTU [in Ukrainian].
11. Spivakovsky, O. V. (2003). *Theory and practice of using information technologies in the process of training students of mathematical specialties: a monograph*. Kherson: Aylant [in Ukrainian].
12. Tryus, Y. V. (2005). *Computer-oriented methodical systems of teaching mathematics: monograph*. Cherkasy: Brama-Ukraine [in Ukrainian].
13. Morokhovets, H. Yu. (2017). Developing the Professional Competence of Future Doctors in the Instructional Setting of Higher Medical Educational Institutions. *Wiadomości Lekarskie*, LXX(1), 101–104.
14. Sinytsia, M. O. (2014). The use of multimedia technologies in the educational process of universities as a means of forming pedagogical knowledge. In *Professional pedagogical education: formation and development of pedagogical knowledge: monograph* (418–438). Zhytomyr: Department of the State University named after I. Franka [in Ukrainian].
15. Ichanska, N., & Sirovyi, S. (2020). The use of educational internet resources in teaching foreign students. Systems of Control, Navigation, and Communication. *Collection of Scientific Works*, 3(61), 86–89.
16. Horyk, A. V., Piskunov, V. G., & Serov, N. I. (2002). Analytical solution of the problem of bending of non-uniform non-circular cylindrical bodies. *International Applied Mechanics*, 38, 1261–1271.
17. Horyk, A. V., Piskunov, V. G., & Serov, N. I. (1999). Analytical solution of the problem of bending of a composite beam based on an improved deformation model. *Force of Materials*, 31, 85–98.
18. Sakhnovsky, M. M. (1975). *Chapter IV "Calculation of construction of joints and elements of welded structures". § Farms. Handbook of the designer of construction welded structures*. Dnipropetrovsk: "Ray" [in Ukrainian].
19. Drozdenko, V. O. (2019). *Maple in mathematics: a study guide for students of higher educational institutions of III and IV levels of accreditation*. Bila Tserkva [in Ukrainian].
20. Makhnei, O. V., & Hoi, T. P. (2013). *Mathematical support of automation of applied research: study guide*. Ivano-Frankivsk: Simyk [in Ukrainian].

Одержано 10.10.2023